

RICERCA OPERATIVA - PARTE II

ESERCIZIO 1. (9 punti) Sia dato il seguente problema

$$\begin{aligned} \min \quad & x^2 + y^2 - xy - 4x \\ & y - x^2 \geq 0 \\ & -y - x^2 + 2 \geq 0 \end{aligned}$$

- Si dimostri che è un problema di programmazione convessa;
- quanti ottimi globale potrà avere al massimo questo problema e perché?
- si verifichi che l'unico punto che soddisfa le condizioni KKT ha moltiplicatori di Lagrange strettamente positivi e si identifichi tale punto;
- per quale dei due termini noti dei vincoli una perturbazione determina una variazione più rapida del valore ottimo e perché?

ESERCIZIO 2. (9 punti) Un'azienda ha un budget di 8000 Euro che può investire in quattro diversi modi che differiscono per il costo e per il guadagno atteso, come riportato nella tabella seguente.

Investimento	1	2	3	4
costo	3000	4000	1000	5000
guadagno atteso	200	300	150	450

Determinare il massimo guadagno atteso e tutti i possibili piani di investimento ottimo.

ESERCIZIO 3. (5 punti) Si dimostri la correttezza dell'algoritmo di Ford-Fulkerson.

ESERCIZIO 4. (6 punti) Si dimostri che l'algoritmo Double Spanning Tree è un algoritmo di 1-approssimazione per il problema TSP metrico. Perché il risultato non si può estendere a tutti i problemi TSP simmetrici con distanze non negative?